بحث عن

الضوء

المادة : ....



عمل الطالب

....

الصف : ....

الضوء

هو إشعاع كهرومغناطيسي مرئي للعين البشـرية ومسـؤول عن حاسـة البصر، ويأتي الضوء في عدة أشكال ولا يسـتطيع البشـر رؤيـة الغالبيـة العظمى من أطيافه.

إن مصـدر كـل الضـوء هـو الطاقـة الكهرومغناطيسـية والتفاعـل بين المجـالات الكهربائيـة والمغناطيسـية الموجـودة في الفضـاء، وموجـات الضوء هي شـكل من أشـكال الإشـعاع الكهرومغناطيسـي، والموجـات الكهرومغناطيسـية هي ذبـذبات ذاتيـة الانتشـار في الحقـول الكهربائيـة والمغناطيسية.

تُعدُّ الشمس المصـدر الـرئيس للضـوء على الأرض، والضـوء أحـد أكـثر أشكال الطاقـة شـيوعًا وأهميـة فلا يمكن رؤيـة أي شـيئ عنـدما يكـون الضـوء غائبًـا تمامًـا ولن تتمكن الكائنـات الحيـة على الأرض من البقـاء دون الضـوء إذ يـوفر ضـوء الشـمس الطاقـة للحيـاة على الأرض وتنتج النباتـات غـذائها من طاقـة ضـوء الشـمس بواسـطة عمليـة التمثيـل الضوئي، ويمتص الغلاف الجوي للأرض بعض طاقة ضوء الشـمس ليتم بعد ذلك تحويل الكثير من هذه الطاقة إلى طاقـة حراريـة ممـا يسـاعد على تدفئـة الكـوكب وإبقائـه في نطـاق درجـة الحـرارة الـتي تكيفت الكائنات الحية معها.

في الفيزياء يشير مصطلح الضـوء إلى الإشـعاع الكهرومغناطيسـي لأي طَول مـوجي سـواء كـان مرئيًـا أم لا، لـذلك تُعـدُّ أشـعة غامـا والأشـعة السينية والميكروويف وموجات الراديو ضوء أيضًا.

وينتشـــر الضـــوء المـــرئي كموجـــات مثـــل جميـــع أنـــواع الإشـــعاع الكهرومغناطيسـي، ومـع ذلـك فـإن الطاقـة الـتي تنقلهـا الأمـواج يتم امتصاصـــها في مواقـــع فرديـــة بالطريقـــة الـــتي يتم بهـــا امتصـــاص الجُسـيمات. وتُسـمى الطاقـة الممتصـة للموجـات الكهرومغناطيسـية بـ"الفوتون" وتمثل كمية الضوء، وعنـدما يتم تحويـل موجـة من الضـوء وامتصاصها كفوتون تنهـار طاقـة الموجـة على الفـور إلى مكـان واحـد وهذا الموقع هو المكان الذي يصل فيه الفوتون، وهذا ما يُسمى بانهيـار الدالة الموجية، وتُعـرف طبيعـة الضـوء الـتي تشـبه الموجـة المزدوجـة والجسيمات باسم ثنائية الموجة والجُسـيم، وتعـد دراسـة الضـوء جـزءًا من علم البصريات ومجال بحث مهم في الفيزياء الحديثة.

مصادر الضوء

الشمس أحد أهم مصادر الضوء الرئيسة، لكن بسبب غياب الشمس ليلًا حدثت إحدى أهم الاكتشافات التي اتخذها الناس للتغلب على الظلام وهو النار، وتعد المصابيح والشموع والمصابيح الزيتية كلها مصادر للضوء وهي تعتمد على التفاعل الكيميائي الذي يُدعى بالاحتراق لإطلاق الطاقة التي نراها كضوء، ويوجد بعض النباتات والحيوانات التي تتوهج في الظلام كالديدان المتوهجة واليراعات حيث تتغير الطاقة الكيميائية المخزنة في أنسجتها إلى طاقة ضوئية وتسمى هذه المخلوقات بالمضيئة الحيوية، وتعمل المصابيح الكهربائية وأضواء النيون على تغيير الطاقة الكهربائية التي قد تنتج عن طريق الطاقة الكيميائية أو الميكانيكية أو الذرية إلى طاقة ضوئية.

قياس الضوء

يُطلق على إجمالي كمية الضوء المنبعثة من مصدر الضوء اسم التدفق الضوئي ويقاس بوحدات تسمى لومن، وشدة الضوء هو المصطلح الذي يعبر عن الرؤية بشكل واضح، أي كمية الضوء التي يعطيها مصدر الضوء في اتجاه الكائن، وتقاس الكثافة بوحدة تسمى الشمعة وهي تساوي لومن واحد لكل ستيراديان.

العوامل الأخرى التي تؤثر على مدى جودة إضاءة الجسم هي ميل السطح بالنسبة لمصدر الضوء والمسافة بين السطح والمصدر، فعندما ينتقل شعاع الضوء في الفراغ ينتشر الشعاع ليغطي مساحة أكبر وكلما زادت المسافة تضعف الإضاءة من هذا المصدر.

انعكاس الضوء

يحدث الانعكاس عندما يصطدم شعاع ضوئي بسطح ما ثم يرتد، والزاوية التي يصطدم بها الشعاع بالسطح تساوي الزاوية التي يرتد عندها.

إذا كان السطح مسطحًا وناعمًا جدًا فإن كل أشعة الضوء ترتد في نفس الاتجاه، ويسمى هذا النوع من الانعكاس بالانعكاس المنتظم أو المرآة، إذ يشكل سطح المرآة صورة للأشياء التي تعكس الضوء عليها، ويحدث هذا لأن أشعة الضوء تحافظ على نفس نمط الانتشار، وتُصنَع

المرايا من الزجاج الأملس بطبقة رقيقة من المعدن اللامع مثل الفضة الملتصقة بالجانب الخلفي.

وعندما يكون السطح خشنًا، فإن أشعة الضوء التي تصطدم به تتناثر مما يجعل السطح نفسه مرئيًا، يسمى هذا الانعكاس بالانعكاس غير المنتظم. أما إذا كانت قطعة من الفولاذ الخام مثلًا ذات سطح خشن غير شفاف مصقولة ناعمة ومسطحة فإنها تعكس أشعة الضوء بشكل منتظم وتأخذ صفات المرآة.

انكسار وتشتت الضوء

ينتقل الضوء في خط مستقيم خلال مروره عبر مادة شفافة، لكن عندما ينتقل من مادة شفافة إلى أخرى ذات كثافة مختلفة من الهواء إلى الماء مثلًا أو من الزجاج إلى الهواء فإنه ينحني عند التقاء السطحان، وهذا الانحناء يسمى انكسار الضوء.

الظلال

يمنع الجسم المصنوع من مادة معتمة مرور الضوء من خلاله ولذلك يظهر ظلًا على السطح وراء الجسم المعتم، ويعتمد حجم الظل وموضعه وظلامه على ثلاث عوامل:

- نوع مصدر الضوء
- المسافة بين مصدر الضوء والجسم المعتم
- موضع مصدر الضوء بالنسبة إلى الجسم المعتم.

ويعتمد لون الضوء على طَوله الموجي، فالضوء الأحمر مثلًا له أطول طَول موجي بينما الضوء البنفسجي له أقصر طَول موجي والبرتقالي والأصفر والأخضر والأزرق والنيلي لها أطوال موجية بين الأطوال الموجية الخاصة بالأحمر والبنفسجي، وعندما تنتقل موجات الضوء من جميع الألوان معًا يبدو الضوء أبيض اللون.

تُوجد أجسام معينة مثل قطع الزجاج المثلثة المسماة الموشور التي يمكن بواسطتها فصل الضوء الأبيض إلى ألوان فردية، فعندما ينتقل الضوء عبر الموشور تنكسر الموجات ذات الأطوال الموجية المختلفة

بـدرجات مختلفـة، ثم يظهـر لـون كـل طـول مـوجي بشـكل منفصـل ويُسـمى هـذا التـأثير بــ"الطيـف"، وألـوان الطيـف هي نـوع من هـذا الانكسار الضوئي، فعندما تصنع قطرات المطر قوس قـزح فإنهـا تأخـذ دور الموشور لتشكيل تلك الألوان.

الطيف الكهرومغناطيسي

الطيـف الكهرومغناطيسـي هـو مؤشـر علمي يحتـوي على أشـكال من الطاقة تتراوح من موجات الراديـو إلى أشـعة جامـا ويشـمل الموجـات الدقيقة والأشعة تحت الحمراء والأشعة السينية. ويتراوح قيـاس الجـزء طيف الضوء الذي يحتوي على الضوء المرئي من 400 نـانومتر (طَـول موجي) إلى 700 نانومتر (الطول الموجي) وهو المسـتوى الـذي يمكن رؤيته بالعين المجردة للبشر.

كيف ترى العين الضوء؟

عندما يصل الضوء إلى العين فإنه لا يرتـد وإنمـا تتم معالجتـه بواسـطة العين التي ترسل الإشارات إلى الدماغ، حيث يتخلل الضوء إلى القرنية ثم إلى البؤبؤ الـذي يعمـل على تركـيز الضـوء على شـبكية العين الـتي تنقل بدورها المعلومات للعصب البصـري ثم تنتقـل الإشـارة عـبره إلى الـدماغ، ويقـوم الـدماغ عنـدها بتفسـير هـذه الإشـارات ورؤيـة البيئـة المحيطة وفقًا لموقع الضوء.

سرعة الضوء

إن سـرعة الضـوء في الفـراغ هي ثـابت فيزيـائي هـام في العديـد من مجـالات الفيزيـاء، ويرمــز لــه في العــادة بــالرمز cوتســاوي قيمتــه 299,792,458 متر لكل ثانية، وتُستخدم سرعة الضـوء حاليـا لتعريـف وحدة المتر باعتبارها ثابتا فيزيائيا ومعيارًا دوليا لقياس الوقت، وهـو مـا يعادل بعد التقريب لثلاثة أرقام معنوية 300,000 كيلومتر في الثانية أو حوالي مليار كيلومتر لكل ساعة.

وبموجب النسبية الخاصة، فـإن سـرعة الضـوء أو الثـابت c هي أقصـى سرعة تستطيع أن تسافر بها كل أشكال الطاقة أو المـادة في الفـراغ، وهي سرعة الجسيمات عديمة الكتلة ومجالاتها المتلازمة بمـا في ذلـك

الإشعاع الكهرومغناطيسي مثل الضوء عبر الفراغ، وهي أيضا سرعة الجاذبية التي تنبأت بها النظريات الحالية، وفي نظرية النسبية الثابت cيربط بين المكان والزمان، ويظهر أيضا في المعادلة الشهيرة لتكافؤ المادة والطاقة: E = mc2

السنة الضوئية

السنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في مساحة فارغة في عام واحد. ونظرًا لأن سرعة الضوء تبلغ حوالي 300000 كم في الثانية (حوالي 186000 ميل في الثانية)، فإن السنة الضوئية تبلغ حوالي 10 تريليون كيلومتر (حوالي 6 تريليون ميل). وهذا يعني أن السنة الضوئية ليست فترة زمنية، وإنما يُستخدم هذا التعبير في علم الفلك لأن الكون ضخم وقد تكون الأجسام الفضائية مثل النجوم والمجرات على بعد مئات أو آلاف أو ملايين السنين الضوئية.

مثال:إذا كان نجم ما على بعد 100 سنة ضوئية عن كوكب الأرض، فالضوء ينتقل من النجم ويستغرق 100 عام للوصول إلينا. عندما نرى ضوء النجم، فإننا نرى ذلك النجم كما كان قبل 100 عام.

عندما نستخدم تلسكوبات قوية لمراقبة الأجرام البعيدة في الفضاء، فإننا في الواقع ننظر في الزمن الماضي. كيف يمكن أن يكون هذا؟

يسافر الضوء بسرعة 186000 ميل (أو 300000 كم) في الثانية والأجسام الموجودة في الفضاء بعيدة جدًا بحيث يستغرق ضوؤها الكثير من الوقت للوصول إلى كوكب الأرض، فكلما كان الجسم أبعد، كلما كان الزمن أبعد في الماضي.

على سبيل المثال، الشمس هي أقرب نجم إلى كوكب الأرض وتبعد حوالي 93 مليون ميل. لذلك يستغرق ضوء الشمس حوالي 8.3 دقيقة للوصول إلى كوكب الأرض. هذا يعني أننا نرى الشمس دائمًا كما كانت منذ حوالي 8.3 دقيقة.

ويقع أقرب نجم لنا على بعد حوالي 4.3 سنة ضوئية. لذلك عندما نرى هذا النجم اليوم ، فإننا في الواقع نراه كما كان قبل 4.3 سنوات. جميع النجوم الأخرى التي يمكننا رؤيتها بأعيننا أبعد من ذلك، وبعضها حتى آلاف السنين الضوئية.

تم العثور على النجوم في مجموعات كبيرة تسمى المجرات. يمكن أن تحتوي المجرة على ملايين أو بلايين النجوم. أقـرب مجـرة كبـيرة إلينـا هي أندروميدا وتبعد 2.5 مليون سنة ضوئية. لذلك نرى أندروميدا كانت 2.5 مليون سنة في الماضي. والكون مليء ببلايين المجرات كلها أبعـد من ذلك.

في عام 2016 شاهد العلماء عبر تلسكوب هابل الفضائي التـابع لناسـا أبعد مجرة مسجلة على الإطلاق وتسـمى GN-z11 وتبعـد 13.4 مليـار سنة ضوئية، لذلك يمكننا اليوم رؤيتها كما كانت قبل 13.4 مليـار سـنة. كان ذلك بعد 400 مليون سنة فقط من الانفجـار العظيم، وهي واحـدة من أوائل المجرات التي تشكلت على الإطلاق في الكون.